

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Nízkoenergetický rodinný dům – stavebně technologický projekt

Low energy house – consumption including technological processes

Student:

Miroslav Kasáček

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2014

Zadání bakalářské práce

Student: **Miroslav Kasáček**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Téma: **Nízkoenergetický rodinný dům - stavebně technologický projekt.**
Low energy house - consumption including technological processes.

Zásady pro vypracování:

Práce bude vypracována dle požadavků Směrnice děkanky Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava č. 7/2011 Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce.

Cílem bakalářské práce je projekční návrh nízkoenergetického rodinného domu a vypracování technologického postupu pro realizaci stropu nad 1. nadzemním podlažím.

Bakalářská práce bude obsahovat:

1) Výkresovou dokumentaci stavební části, která bude zpracována ve stupni projektové dokumentace ohlášení stavby a bude obsahovat:

- situaci (M 1:200 nebo 1:500),
- půdorys 1. nadzemního podlaží (M 1:50),
- půdorys 2. nadzemního podlaží (M 1:50),
- půdorys suterénu (M 1:50),
- základy (M 1:50),
- půdorys konstrukce střechy (M 1:50),
- pohled na střechu (M 1:50),
- skladbu nebo tvar stropu nad 1. nadzemním podlažím,
- řez (M 1:50),
- pohledy (M 1:50).

2) Technickou zprávu ke stavební části.

3) Technologický postup realizace stropu nad 1. nadzemním podlažím.

4) Harmonogram postupu prací pro technologickou etapu "Strop nad 1. nadzemním podlažím".

5) Položkový rozpočet technologické etapy "Strop nad 1. nadzemním podlažím".

Seznam doporučené odborné literatury:

TYWONIAK, Jan. Nízkoenergetické domy. Principy a příklady. Grada Publishing, a. s., Praha, 2005. ISBN 80-247-1101-X.

Vaverka, J. a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. VUT v Brně. nakladatelství VUIUM, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

Hájek, P. a kol. Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. ČVUT v Praze, 2004. ISBN 80-01-

02243-9.

Solař, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningový učební text. VŠB-TU Ostrava, ISBN 978-80-248-1475-9.

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky. (2011)

Kočí, B. a kol.: Technologie pozemních staveb I. Technologie stavebních procesů. Akademické nakladatelství CERM, s. r. o. Brno, 1997. ISBN 80-214-0354-3.

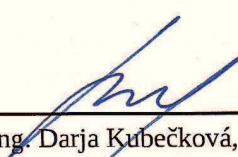
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

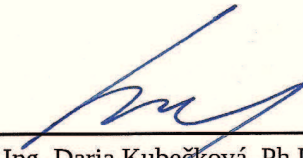
Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2013

Datum odevzdání: 05.05.2014




prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

Anotace:

Název BP: Nízkoenergetický rodinný dům - stavebně technologický projekt.
Student: Miroslav Kasáček
Vedoucí BP: doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
Datum: květen 2014
Počet stran: 63 + přílohy

Obsahem této bakalářské práce je projekční návrh nízkoenergetického rodinného domu a vypracování technologického postupu pro realizaci stropu nad 1. nadzemním podlažím. Součástí projektu je technická zpráva pro stavební část, položkový rozpočet pro strop nad 1. nadzemním podlažím, harmonogram postupu prací pro strop nad 1. nadzemním podlažím a tepelně technického posouzení konstrukcí.

Navržený rodinný dům je dvoupodlažní, částečně podsklepený s plochou střechou. Půdorys je nepravidelného tvaru o rozměrech 12,82 x 10,13 m. Svým dispozičním řešením uspokojí nároky na bydlení 3 - 4 členné rodiny.

Klíčová slova:

Tepelně technické vlastnosti, konstrukce stropu, časový plán, rozpočet, technologický postup.

Annotation:

Name of BP: Low energy house - consumption including technological processes.
Student: Miroslav Kasáček
Tutor of BP: doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
Date: may 2014
Number of pages: 63 + supplement

The content of this bachelor thesis is to propose a design of low-energy house and the development of technological process for the realization of the ceiling above the first floors. The project is a technical report for the construction part, itemized budget the ceiling above the first floor, schedule of work for the ceiling above the first floor above a heating technology assessment structures.

The proposed house has two floors, partial basement with a flat roof. The ground plan is irregular in shape, measuring 12,82 x 10,13 m, its layout meet demands of a 3 - 4 member families.

Keywords:

Thermal properties, ceiling structure, schedule, budget, technology.

Obsah bakalářské práce:

A. Úvodní část bakalářské práce

1. Titulní list
2. Zadání bakalářské práce
3. Místopřísežné prohlášení
4. Prohlášení o využití výsledků práce
5. Anotace bakalářské práce
6. Klíčová slova
7. Obsah bakalářské práce
8. Seznam použitého značení

B. Hlavní textová část

1) Úvod.....	12
2) Technická zpráva ke stavební části.....	13
2.1 Architektonicko-stavební řešení.....	13
2.1.1 Technická zpráva.....	13
2.1.2 Zemní práce.....	15
2.1.3 Základové konstrukce.....	16
2.1.4 Svislé nosné a nenosné konstrukce.....	16
2.1.5 Vodorovné nosné konstrukce.....	17
2.1.6 Zastřešení.....	17
2.1.7 Schodiště.....	19
2.1.8 Komínové těleso.....	19
2.1.9 Výplně otvorů.....	19
2.1.10 Povrchové úpravy.....	20
2.1.11 Podlahy.....	21
2.1.12 Izolace proti zemní vlhkosti a radonu.....	23
2.1.13 Izolace tepelné.....	23
2.1.14 Konstrukce klempířské.....	24
2.1.15 Konstrukce zámečnické.....	24
3) Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí.....	26
3.1 Vyhodnocení výsledků podle kritérií	
ČSN 73 0540 - 2 (2011).....	26
3.1.1 Obvodová stěna v 1. podzemním podlaží, přilehlá k zemině.....	26

3.1.2	Obvodová stěna v 1. nadzemním podlaží a 2. nadzemním podlaží.....	27
3.1.3	Podlaha v 1. podzemním podlaží, přilehlá k zemině.....	29
3.1.4	Podlaha v 1. nadzemním podlaží, přilehlá k zemině.....	30
3.1.5	Podlaha v 1. nadzemním podlaží.....	31
3.1.6	Podlaha ve 2. nadzemním podlaží.....	33
3.1.7	Střešní plášť nad vstupem.....	34
3.1.8	Střešní plášť nad 2. nadzemním podlažím.....	36
3.2	Energetický štítek obálky budovy.....	37
4)	Technologický postup realizace stropu nad 1. nadzemním podlažím.....	43
4.1	Obecné informace.....	43
4.2	Materiál – doprava a skladování.....	44
4.2.1	Stropní nosníky POT.....	44
4.2.2	Stropní vložky Miako.....	45
4.2.3	Věncovka VT 8.....	46
4.2.4	Tepelná izolace.....	47
4.2.5	Asfaltový pás.....	47
4.2.6	Betonářská výztuž.....	48
4.2.7	Betonová směs.....	48
4.2.8	Cementová malta.....	49
4.2.9	Bednění a podpěry stropu.....	49
4.3	Personální obsazení.....	50
4.3.1	Četa pro pokládku stropních nosníků a stropních vloček.....	50
4.3.2	Četa pro zdění věncového obvodu.....	50
4.3.3	Četa pro zřízení a rozebrání bednění a podpěrných konstrukcí.....	50
4.3.4	Četa pro armovací práce.....	50
4.3.5	Četa pro betonování monolitických doplňků.....	50
4.4	Stroje, mechanizace a nářadí.....	51
4.5	Pracovní podmínky.....	51

4.6 Převzetí pracoviště.....	52
4.7 Pracovní postup.....	52
4.7.1 Montáž stropních nosníků POT.....	52
4.7.2 Montáž stropních vložek Miako.....	53
4.7.3 Montáž věncovek a tepelné izolace.....	54
4.7.4 Ukládání betonářské výztuže.....	54
4.7.5 Betonování.....	56
4.7.6 Odbedňování.....	57
4.8 Jakost a kontrola kvality.....	57
4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	58
4.10 Ochrana životního prostředí.....	58
5) Časový harmonogram stropní konstrukce nad 1. nadzemním podlažím.....	59
6) Položkový rozpočet pro stropní konstrukci nad 1. nadzemním podlažím.....	60
7) Závěr.....	61
8) Seznam použité literatury.....	62
9) Seznam příloh.....	63
C. Výkresová část	
1. Situace.....	M 1:200
2. Půdorys 1. nadzemního podlaží.....	M 1:50
3. Půdorys 2. nadzemního podlaží.....	M 1:50
4. Půdorys 1. podzemního podlaží.....	M 1:50
5. Základy.....	M 1:50
6. Strop nad 2. nadzemním podlažím.....	M 1:50
7. Střecha.....	M 1:50
8. Strop nad 1. nadzemním podlažím.....	M 1:50
9. Řez A-A'.....	M 1:50
10. Pohledy.....	M 1:50

Seznam použitého značení:

A - plocha [m^2]

V - objem [m^3]

b_i - činitel teplotní redukce [-]

$f_{Rsi,cr}$ - kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

$f_{Rsi,m}$ - průměrná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu [-]

$f_{Rsi,N}$ - požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu [-]

H_T - měrná ztráta konstrukce prostupem tepla [W.K^{-1}]

$M_{c,a}$ - roční množství zkondenzované vodní páry [$\text{kg/m}^2.\text{rok}$]

$M_{ev,a}$ - roční množství odpařitelné vodní páry [$\text{kg/m}^2.\text{rok}$]

P_a - tlak vodní páry [Pa]

RH_i - relativní vlhkost interiéru [%]

T_{ae} - návrhová venkovní teplota [$^{\circ}\text{C}$]

T_{ai} - návrhová teplota vnitřního vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]

T_e - teplota na vnější straně [$^{\circ}\text{C}$]

T_i - návrhová vnitřní teplota [$^{\circ}\text{C}$]

U - součinitel prostupu tepla [$\text{W/m}^2.\text{K}$]

U_N - normová hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W/m}^2.\text{K}$]

U_{em} - průměrná hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W/m}^2.\text{K}$]

Θ_e - venkovní návrhová teplota v otopném období [$^{\circ}\text{C}$]

Θ_{im} - převažující vnitřní teplota v otopném období [$^{\circ}\text{C}$]

1) Úvod

Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící dvoupodlažní objekt, částečně podsklepený. Svým dispozičním řešením uspokojí nároky na bydlení 3 - 4 členné rodiny. Půdorys je nepravidelného tvaru o rozměrech 12,82 x 10,13 m. Objekt je zastřešený plochou střechou. Objekt je navržen z komplexního cihelného systému Porotherm.

Vstup do domu je orientovaný z čelní strany od přístupové komunikace, který je chráněn závětrím. Zádveří má funkci šatny a dále umožňuje přístup na chodbu a do zahrady. Z chodby je přístup do koupelny a denní části, kde se nachází kuchyňský a obývací pokoj. Z obývacího pokoje je přístup na terasu. V druhém podlaží je situována koupelna, pokoj, ložnice (2x), šatna a chodba.

Konstrukce stropu je navržena ze systému Porotherm. Je tvořena keramobetonovými nosíky POT a keramickými stropními vložkami Miako, zmonolitněna vrstvou betonu nad horním povrchem stropních vložek, která je vyztužena svařovanou sítí KARI.

2) Technická zpráva ke stavební části

dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.

2.1 Architektonicko-stavební řešení

2.1.1 Technická zpráva

Záměrem stavebníka je vybudovat na vlastním pozemku nový nízkoenergetický rodinný dům, garážové stání a terasu, včetně vedlejších stavebních objektů jako jsou oplocení, zpevněné plochy a komunikace, přípojky inženýrských sítí apod.. Stavba musí splňovat požadavky ČSN 73 0540 - 2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. Funkce stavby je čistě obytná bez komerčního či výrobního využití.

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící objekt. Svým dispozičním řešením uspokojí nároky na bydlení 3 - 4 členné rodiny. Dům je dvoupodlažní, částečně podsklepený. Půdorys je nepravidelného tvaru o rozměrech 12,82 x 10,13 m. Objekt je zastřešený plochou střechou.

Vstup do domu je orientovaný z čelní strany od přístupové komunikace, který je chráněn závětrím. Zádveří má funkci šatny a dále umožňuje přístup na chodbu a do zahrady. Z chodby je přístup do koupelny a denní části, kde se nachází kuchyňský kout s jídelnou a obývací pokoj. V druhém podlaží se nachází koupelna, pokoj, ložnice (2x), šatna a chodba.

Garážové stání je orientováno z čelní strany z přístupové komunikace. Umožňuje stání pro dvě auta.

Terasa se nachází v zadní části objektu směrem do zahrady. Je přístupná z obývacího pokoje a zádveří.

Na stavbu se nevztahuje vyhláška č. 398/2009 Sb., kterou se stanoví obecné technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

Projektová dokumentace v tomto stupni vyhotovení neobsahuje technické řešení teras, zpevněných ploch, terénních úprav a prvků drobné architektury.

Objekt RD:

Skon střechy:	od 2% do 7,5%
Užitková plocha celkem:	173,30 m ²
Obytná plocha celkem:	86,08 m ²
Zastavěná plocha:	122,87 m ²
Základní obestavěný prostor:	937,21 m ³
Počet bytů v rodinném domě:	1 byt
Předpokládaná obsazenost:	3 - 4 osoby

Vchod do objektu je orientován na sever směrem ke komunikaci, stěny s větší plochou prosklení jsou orientované na jih. Denní osvětlení a oslunění je v objektu dostačující a odpovídá požadavkům ČSN 73 4301 a ČSN 73 0580. Velikost oken zabezpečí dostatečnou světelnou pohodu. Místnosti s malým, nebo žádným denním osvětlením, jsou přisvětleny umělým osvětlením. Umělé osvětlení je řešeno v části Zařízení silnoproudé elektrotechniky. Při volbě svítidel do místností je postup podle technických požadavků ČSN 36 0450 - tabulky osvětlenosti E_{pk} [lx] pro kategorie osvětlení.

Technické a konstrukční řešení objektu

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pásy jednostupňové z prostého betonu Cemix C 20/25.

Obvodové zdivo v 1. podzemním podlaží je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 44 P+D zděné na cementovou maltu Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa. Obvodové zdivo v 1. nadzemním podlaží a 2. nadzemním podlaží je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi zděné na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi s pevností 10 MPa. Vnitřní nosné zdivo je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 30 P+D a Porotherm 24 P+D zděné na cementovou maltu Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa. Příčky jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm 11,5 AKU zděné na vápenocementovou maltu Cemix zdicí malta 5 s pevností 5 MPa. Dělicí stěny jsou navrženy

z keramických tvárnic Porothersm 8 P+D zděné na vápenocementovou maltu Cemix zdící malta 5 s pevností 5 MPa.

Stropní konstrukce v objektu bude tvořena keramobetonovými nosníky POT, keramickými stropními vložkami Miako a monolitickou částí. Vrstva betonu nad horním povrchem stropních vložek bude třídy C 20/25 a bude vyztužena svařovanou sítí KARI.

Střešní krytina je navržena z SBS modifikovaného asfaltového pásu Elastek 40 Special Dekor, který bude celoplošně nataven na podkladní pás z SBS modifikovaného asfaltového pásu Glastek 30 Sticker Plus.

V objektu je navržen jedno-průduchový komín Schiedel UNI*** Plus 16, vnější rozměr 320 x 320 mm.

Vnější omítka je navržena v systémové skladbě Porothersm a opatřena nátěrem Weber.

Okna, posuvně-zdvíhací portálové dveře na terasu a vstupní dveře jsou navrženy plastové od společnosti VEKRA s izolačním trojskel a plastovými distančními rámečky. Rám i křídlo je vyztuženo ocelovou pozinkovanou výztuhou tl. 2 mm. Okna i dveře splňují požadavky EN 14351 - 1 i požadavky tepelně technických norem.

Konstrukční řešení a použité materiály jsou navrženy tak, aby byla zaručena požadovaná životnost objektu.

Práce HSV

2.1.2 Zemní práce

Z provedených geologických průzkumů byly zjištěny jednoduché základové podmínky. Těžba zeminy bude probíhat v zemině třídy 3. Z provedených hydrogeologických průzkumů byla zjištěna hloubka hladiny podzemní vody, která se nachází 5 m pod navrhovanými základy. Před započítím výkopových prací bude v místě budoucího objektu sejmuta ornice v tloušťce 300 mm. Ornice bude přesunuta na mezideponii, kde bude uskladněna a dále použita na dokončovací práce terénu. Stavba bude vytyčena podle výkresové dokumentace. Hlavní stavební jáma se bude těžit do hloubky -3,120 m, stěny

výkopu budou ve sklonu 1:0,5. Část vytěžené zeminy, která bude použita na obsyp a terénní úpravy bude přesunuta na deponii, která bude ležet na staveništi. Zbylá část vytěžené zeminy bude odvezena na skládku. Odvodnění stavební jámy bude provedeno po obvodu jámy pomocí odvodňovacího příkopu a sypané hrázky. Dále budou hloubeny rýhy ve stavební jámě do hloubky -3,620 m, -3,520 m a rýhy mimo stavební jámy do hloubky -1,020 m. Veškeré hloubení bude prováděno strojně, začíšťovací práce rýh budou prováděny ručně. Před betonáží základových pásů bude přizván investor k převzetí základové spáry.

2.1.3 Základové konstrukce

Základovou konstrukcí objektu budou základové pásy, navrženy jako jednostupňové. Základové pásy budou provedeny z betonu prostého třídy C 20/25. Základové pásy se budou betonovat přímo do rýh výkopu. Beton bude dopravován na staveniště pomocí autodomíchávačů. Před započítím betonáže bude pod základové pásy vložen zemnicí pásek FeZn pro uzemnění bleskosvodu.

2.1.4 Svislé nosné a nenosné konstrukce

Veškeré zdivo v objektu je navrženo ze systému Porotherm. Obvodové zdivo v 1. podzemním podlaží bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 44 P+D (247 x 440 x 238 mm) zděné na cementovou maltu Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa. Obvodové zdivo v 1. nadzemním podlaží a 2. nadzemním podlaží bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi (248 x 440 x 249 mm) zděné na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi s pevností 10 MPa. Součinitel prostupu tepla obvodovou stěnou $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_n = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, zdivo je s kombinací tepelně izolační omítkou Porotherm dostatečně tepelně izolační a vyhovuje požadavku dle ČSN 73 0540 - 2. Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 30 P+D (247 x 300 x 238 mm) a Porotherm 24 P+D (372 x 240 x 238 mm) zděné na cementovou maltu Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa. Příčky budou provedeny z keramických tvárnic Porotherm 11,5 AKU (497 x 115 x 238 mm) zděné na vápenocementovou maltu Cemix zdicí malta 5 s pevností 5 MPa. Dělicí stěny budou provedeny z keramických tvárnic Porotherm 8 P+D (497 x 80 x 238 mm) zděné na vápenocementovou maltu Cemix zdicí malta 5 s pevností 5 MPa. Veškeré předsazené stěny a opláštění svodů z ploché střechy budou provedeny ze sádkartonových desek Norgips.

Při zdění budou dodrženy veškeré technologické předpisy doporučené výrobcem materiálu.

2.1.5 Vodorovné nosné konstrukce

Konstrukce stropu v objektu je navržena ze systému Porotherm. Konstrukce stropu nad 1. podzemním podlažím, 1. nadzemním podlažím a 2. nadzemním podlažím bude tvořena keramobetonovými nosníky POT, keramickými stropními vložkami Miako a monolitickou částí. Vrstva betonu nad horním povrchem stropních vložek bude třídy C 20/25 a bude vyztužena svařovanou sítí KARI 4/200 - 4/200 mm. Celková tloušťka stropní konstrukce bude 250 mm. Stropní konstrukce bude prováděna současně se železobetonovými věnci, které budou vyztuženy betonářskou výztuží třídy B420B (4x ø10 mm + třmínky ø6 mm á400 mm).

Nadokenní a nadedvevní překlady jsou navrženy ze systému Porotherm. U obvodových stěn budou použity Porotherm překlady 7, doplněné tepelnou izolací Isover EPS Greywall tloušťky 160 mm. U nadokenních překladů s roletami budou použity Porotherm překlady 7, Porotherm překlad Vario a tepelně izolační prvek Vario. U nadedvevních překladů vnitřních nosních zdí budou použity Porotherm překlady 7. Nad dveřními otvory v příčkách bude použit plochý Porotherm překlad 11,5.

Při provádění budou dodrženy veškeré technologické předpisy doporučené výrobcem materiálu.

2.1.6 Zastřešení

Objekt bude zastřešen dvěma střechami, které budou ležet v jiných výškových úrovních. Obě střešní konstrukce jsou navrženy jako jednoplášťové ploché. Ve skladbě střechy budou použity dvě vrstvy hydroizolace. Vrchní vrstva, která bude sloužit jako hlavní střešní hydroizolace, bude provedena z SBS modifikovaného asfaltového pásu Elastek 40 Special Dekor, ten bude celoplošně nataven na podkladní pás z SBS modifikovaného asfaltového pásu Glastek 30 Sticker Plus. Druhá vrstva hydroizolace bude plnit parotěsnou funkci, bude se nacházet pod tepelnou izolací a bude provedena z SBS modifikovaného asfaltového pásu Glastek AL 40 Mineral. Před pokládkou asfaltových pásů bude zapotřebí napenetrovat podklad penetrační emulzí Dekprimer.

Střecha nad 2. nadzemním podlažím bude odvodněna pomocí dvou střešních vtoků do dispozice objektu. Střecha nad verandou bude odvodněna pomocí podokapních žlabů a svislých svodů.

Skladby střešních pláštů:

S1 - střešní plášť nad 2. nadzemním podlažím:

- Elastek 40 Special Dekor
- Glastek 30 Sticker Plus
- spádové klíny EPS 200S tloušťky 200 - 300 mm
- polyuretanové lepidlo PUK (Insta-Stick)
- Glastek AL 40 Mineral
- penetrační emulze Dekprimer

Součinitel prostupu tepla střešním pláštěm $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_n = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, vyhovuje požadavku dle ČSN 73 0540 - 2.

S2 - střešní plášť nad verandou:

- Elastek 40 Special Dekor
- Glastek 30 Sticker Plus
- spádové klíny EPS 200S tloušťky 200 - 260 mm
- polyuretanové lepidlo PUK (Insta-Stick)
- Glastek AL 40 Mineral
- penetrační emulze Dekprimer

Součinitel prostupu tepla střešním pláštěm $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_n = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, vyhovuje požadavku dle ČSN 73 0540 - 2.

Atikové zdivo bude vyzděno z keramických tvárnic Porotherm 24 Profi (372 x 240 x 249 mm) a bude zatepleno ze všech stran tepelnou izolací Isover EPS 70F tloušťky 100 mm. Na atikovém zdivu bude osazen atikový plech z poplastovaného plechu Lindab, který bude mít spád 3% směrem do objektu. Hlavní hydroizolační vrstva střešního pláště bude zakončena pod tímto oplechováním atiky. Výstup na střechu nad 2. nadzemním podlažím bude řešeno pomocí střešního výlezu ROTO, rozměr otvoru bude 1 400 x 700 mm, stěny výlezu budou izolovány tepelnou izolací tloušťky 100 mm.

2.1.7 Schodiště

Veškerá vnitřní schodiště v objektu jsou navržena jako dvouramenná, desková železobetonová schodiště s nášlapnou vrstvou z dřevěného obkladu Merbau. Šířka schodišťových ramen bude 1 000 mm, šířka mezipodesty bude 1 200 mm. Tloušťka schodišťových ramen a mezipodesty bude 235 mm. Mezipodesta bude založena na keramobetonových nosnících POT s nízkými keramickými stropními vložkami Miako a zmonolitněna vrstvou betonu nad horním povrchem stropních vložek třídy C 20/25. Monolitická část mezipodesty bude vyztužena betonářskou výztuží, která bude svázána s betonářskou výztuží schodišťových ramen. Schodišťová ramena budou vetknutá na jednom konci do mezipodesty a na druhém do stropní konstrukce objektu. V 1. podzemním podlaží bude schodiště založeno na vlastním základu. Schodiště bude opatřeno ocelovým zábradlím s nerezové oceli a dřevěného madla, které bude ve výšce 1 000 mm nad nášlapnou vrstvou podlahy.

2.1.8 Komínové těleso

V objektu je navržen komín o jednom průduchu Schiedel UNI*** Plus 16. Jedná se o třívrstvý komínový systém se zadním odvětráváním, který se skládá ze systémových tvárnic, rohože tepelné izolace a keramické vložky. Prvním dílcem komínového tělesa bude komínová pata s podstavcem pro odvod kondenzátu, která bude opatřena komínovými dvířky a mřížkou pro přístup vzduchu. V 1. podzemním podlaží bude zaústěn plynový kotel. V místě prostupu komínového tělesa stropní konstrukcí, bude komínové těleso oddílováno minerální izolací tl. 20 - 30 mm od stropní konstrukce. Komín bude nad střešní rovinou ukončen komínovou hlavou.

Při montáži komínu budou dodrženy veškeré technologické předpisy doporučené výrobcem materiálu. Komín může být uveden do provozu až po prohlídce revizním technikem, který vystaví revizní zprávu o způsobilosti provozu.

2.1.9 Výplně otvorů

Okna jsou navržena plastová VEKRA Komfort, 6-ti komorová, zasklená izolačním trojsklem, v odstínu bílém. Celkový součinitel prostupu tepla celého výrobku $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ při použití zasklení s hodnotou $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna na jihozápadní a jihovýchodní straně budou opatřena venkovními roletami.

Posuvně-zdvížené dveře jsou navrženy plastové HS-Portal, 5-ti komorové, zasklené izolačním trojskel, v odstínu bílém. Celkový součinitel prostupu tepla výrobku $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ při použití zasklení s hodnotou $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Posuvně-zdvížené dveře budou opatřeny venkovními roletami.

Vstupní dveře jsou navrženy plastové VEKRA Prima VD, z 1/3 prosklené bezpečnostním izolačním trojsklem, v odstínu bílém. Celkový součinitel prostupu tepla výrobku $U_w = 1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ při použití zasklení s hodnotou $U_g = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vnitřní dveře jsou navrženy dřevěné s prosklením, do ocelových zárubní.

2.1.10 Povrchové úpravy

Vnitřní omítky stěn i stropů jsou navrženy vápenocementové omítky Porotherm Universal s disperzním matným nátěrem Weber, odstín určí investor. V prádelně a v sanitárních prostorách budou opatřeny stěny cementovými omítkami Weber.dur cementový a budou obloženy keramickým obkladem Villeroy & Boch Bernina. Obklad bude lepený flexibilním lepidlem Weber.for Flex a spárován tmelem Weber.color Comfort. Obklad bude do výšky 2 000 mm. V místech van a sprchového koutu bude pod obklad nanесena tekutá elastická hydroizolace Den Braven Sealants do výšky min. 1 500 mm. V kuchyni se bude keramickým obkladem Villeroy & Boch Bernina obkládat stěny za kuchyňskou linkou od výšky 800 mm do výšky spodní hrany zavěšených skříněk 1 400 mm. Barvu a skladbu obkladů určí investor.

Vnější omítky jsou navrženy ze skladebných vrstev omítkových systémů Porotherm. Základem bude cementový postřík, na který bude nanесena omítka Porotherm TO a omítka Porotherm Universal, jako finální úprava povrchu bude fasádní silikonový nátěr Weber.ton Silikon ZL5B. Povrch soklu bude proveden dle projektové dokumentace do výšky min. 300 mm od upraveného terénu a bude proveden ze soklové omítky Weber.pas Marmolit MAR1 M062.

Konstrukce a práce PSV

2.1.11 Podlahy

V objektu jsou navrženy podlahy s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby Villeroy & Boch Bernina a dřevěných vlysů Merbau. Podlahy budou po obvodu opatřeny keramickým soklem Villeroy & Boch Bernina výšky 75 mm nebo dřevěnou lištou Merbau výšky 40 mm. Ve styku dvou podlahových materiálů bude na přechod položena přechodová lišta. Povrchy podlah jsou popsány v legendách místností. Všechny podlahy v objektu budou provedeny v souladu s ČSN 74 4505 - Podlahy - Společná ustanovení.

Skladby podlah:

A1 - Dřevěné vlysy - tl. podlahy 120 mm:

- parketové vlysy Merbau	tl. 15 mm
- kročejová izolace Mirelon	tl. 5 mm
- mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix	tl. 40 mm
- separační PE fólie pro lité podlahy Cemix	tl. 0,2 mm
- tepelná izolace Rockwool Steprock ND	tl. 60 mm

A2 - Keramická dlažba - tl. podlahy 120 mm:

- keramická dlažba Villeroy & Boch Bernina	tl. 7 mm
- lepidlo Weber.for Flex	tl. 4 mm
- penetrace Weber.haft Rapid	tl. 1 mm
- hydroizolace Den Braven Sealants	tl. 2 mm
- mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix	tl. 45 mm
- separační PE fólie pro lité podlahy Cemix	tl. 0,2 mm
- tepelná izolace Rockwool Steprock ND	tl. 60 mm

A3 - Keramická dlažba - tl. podlahy 120 mm:

- keramická dlažba Villeroy & Boch Bernina	tl. 7 mm
- lepidlo Weber.for Flex	tl. 4 mm
- penetrace Weber.haft Rapid	tl. 1 mm
- mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix	tl. 45 mm
- separační PE fólie pro lité podlahy Cemix	tl. 0,2 mm

-
- | | |
|--|-----------|
| - tepelná izolace Rockwool Steprock ND | tl. 60 mm |
|--|-----------|

A4 - Keramická dlažba venkovní:

- | | |
|---|----------------|
| - keramická dlažba terasová Villeroy & Boch | tl. 7 mm |
| - mrazuvzdorné lepidlo Weber.for Uni | tl. 4 mm |
| - penetrace Weber.haft Rapid | tl. 1 mm |
| - beton prostý do spádu C 8/10 Cemix | tl. 75 - 50 mm |

B1 - Dřevěné vlysy - tl. podlahy 100 mm:

- | | |
|---|------------|
| - parketové vlysy Merbau | tl. 15 mm |
| - kročejová izolace Mirelon | tl. 5 mm |
| - mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix | tl. 40 mm |
| - separační PE fólie pro lité podlahy Cemix | tl. 0,2 mm |
| - tepelná izolace Rockwool Steprock ND | tl. 40 mm |

B2 - Keramická dlažba - tl. podlahy 100 mm:

- | | |
|---|------------|
| - keramická dlažba Villeroy & Boch Bernina | tl. 7 mm |
| - lepidlo Weber.for Flex | tl. 4 mm |
| - penetrace Weber.haft Rapid | tl. 1 mm |
| - hydroizolace Den Braven Sealants | tl. 2 mm |
| - mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix | tl. 45 mm |
| - separační PE fólie pro lité podlahy Cemix | tl. 0,2 mm |
| - tepelná izolace Rockwool Steprock ND | tl. 40 mm |

C1 - Keramická dlažba - tl. podlahy 100 mm:

- | | |
|---|------------|
| - keramická dlažba Villeroy & Boch Bernina | tl. 7 mm |
| - lepidlo Weber.for Flex | tl. 4 mm |
| - penetrace Weber.haft Rapid | tl. 1 mm |
| - mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix | tl. 45 mm |
| - separační PE fólie pro lité podlahy Cemix | tl. 0,2 mm |
| - tepelná izolace Rockwool Steprock ND | tl. 40 mm |

C2 - Keramická dlažba - tl. podlahy 100 mm:

- keramická dlažba Villeroy & Boch Bernina	tl. 7 mm
- lepidlo Weber.for Flex	tl. 4 mm
- penetrace Weber.haft Rapid	tl. 1 mm
- hydroizolace Den Braven Sealants	tl. 2 mm
- mazanina z betonu prostého C 8/10 Cemix	tl. 45 mm
- separační PE fólie pro lité podlahy Cemix	tl. 0,2 mm
- tepelná izolace Rockwool Steprock ND	tl. 40 mm

D1 - Schodišťový stupeň - tl. podlahy 20 mm:

- dřevěná stupnice Merbau s přesahem 20 mm	tl. 16 mm
- disperzní lepidlo Weber.floor 4830	tl. 2 mm
- kotvící lišta hliníková	tl. 2 mm

2.1.12 Izolace proti zemní vlhkosti a radonu

Vodorovná i svislá izolace spodní stavby proti zemní a prosakující srážkové vodě bude provedena z SBS modifikovaných asfaltových pásů Elastek 40 Special Mineral, které budou celoplošně nataveny na penetrovaný podklad penetrační emulzí Dekprimer. Hydroizolace svislých stěn bude vytažena do min. výšky 300 mm nad upravený terén. Spojení vodorovné a svislé izolace bude provedeno pomocí zpětného spoje.

Při měření bylo zjištěno nízké radonové riziko. Navržená hydroizolace dostatečně poslouží i jako protiradonová izolace. Jako preventivním opatřením bude prostor 1. podzemního podlaží oddělen od prostoru 1. nadzemního podlaží schodišťovými dveřmi.

2.1.13 Izolace tepelné

Vodorovná i svislá tepelná izolace spodní stavby bude provedena z tepelné izolace Isover EPS Perimetr. Vodorovná tepelná izolace tloušťky 100 mm se bude podkládat na původní rostlou zeminu. Svislá tepelná izolace tloušťky 120 mm, která bude plnit i funkci ochranou, se bude lepit pomocí PUR pěny. Svislá tepelná izolace bude vytažena do úrovně okapového chodníku, kde bude také ukončena.

Tepelná izolace střešního pláště bude provedena ze spádových klínů EPS 200S, tloušťky od 200 mm. Spádové klíny budou lepeny pomocí polyuretanového lepidla PUK (Insta-Stick) k podkladu.

Tepelná izolace atiky bude provedena z tepelné izolace Isover EPS 70F, tloušťky 100 mm.

Železobetonové obvodové věnce v úrovních stropních konstrukcí budou zatepleny tepelnou izolací Isover EPS Greywall, tloušťky 120 mm.

Tepelná izolace překladů bude provedena z tepelné izolace Isover EPS Greywall, tloušťky 160 mm nebo tepelně-izolačního prvku Vario.

Tepelné izolace podlah v objektu budou provedeny z tepelné izolace Rockwool Steprock ND, tloušťky viz skladby podlah v této zprávě.

2.1.14 Konstrukce klempířské

Oplechování venkovních parapetů, atiky, lemování, okapových žlabů a svodové roury budou provedeny z poplastovaného plechu Lindab, tloušťky 0,6 mm, odstín světle šedá 701/9018.

2.1.15 Konstrukce zámečnické

Venkovní zábradlí okenních otvorů je navrženo z nerezové oceli, horní hrana madla bude ve výšce 1 000 mm nad nášlapnou vrstvou podlahy příslušného podlaží.

Zábradlí schodišťového prostoru je navrženo z nerezové oceli, dřevěné madlo - dub, horní hrana madla bude ve výšce 1 000 mm nad nášlapnou vrstvou podlahy příslušného podlaží.

Zárubně dveřních otvorů jsou navrženy z profilu YZP 125 s drážkou pro těsnění, povrchovou úpravu určí investor.

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů:

Obvodové zdivo v 1. podzemním podlaží bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 44 P+D zděné na cementovou maltu Cemix zdící Malta 10 + tepelná izolace Isover EPS Perimetr tloušťky 120 mm.

$$U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Obvodové zdivo v 1. nadzemním podlaží bude provedeno z keramických tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi zděné na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi + tepelně izolační omítka Porotherm TO tloušťky 30 mm.

$$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Okna VEKRA Komfort, 6-ti komorová, zasklená izolačním trojsklem.

$$U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Posuvně-zdvížené dveře HS-Portal, 5-ti komorové, zasklené izolačním trojsklem.

$$U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Vstupní dveře VEKRA Prima VD, z 1/3 prosklené bezpečnostním izolačním trojsklem.

$$U = 1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Daný rodinný dům je navržen tak, že dodržuje a splňuje obecné požadavky na výstavbu, včetně hygienických, tepelně-technických a energetických předpisů a norem.

3) Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

3.1 Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540 - 2 (2011)

3.1.1 Obvodová stěna v 1. podzemním podlaží, přilehlá k zemině

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka Porothem Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porothem 44 P+D	0,440	0,155	7,0
3	Omítka Cemix cementová	0,020	0,990	19,0
4	Elastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	29000,0
5	Isover EPS Perimetr	0,120	0,034	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,349 + 0,000 = 0,349$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

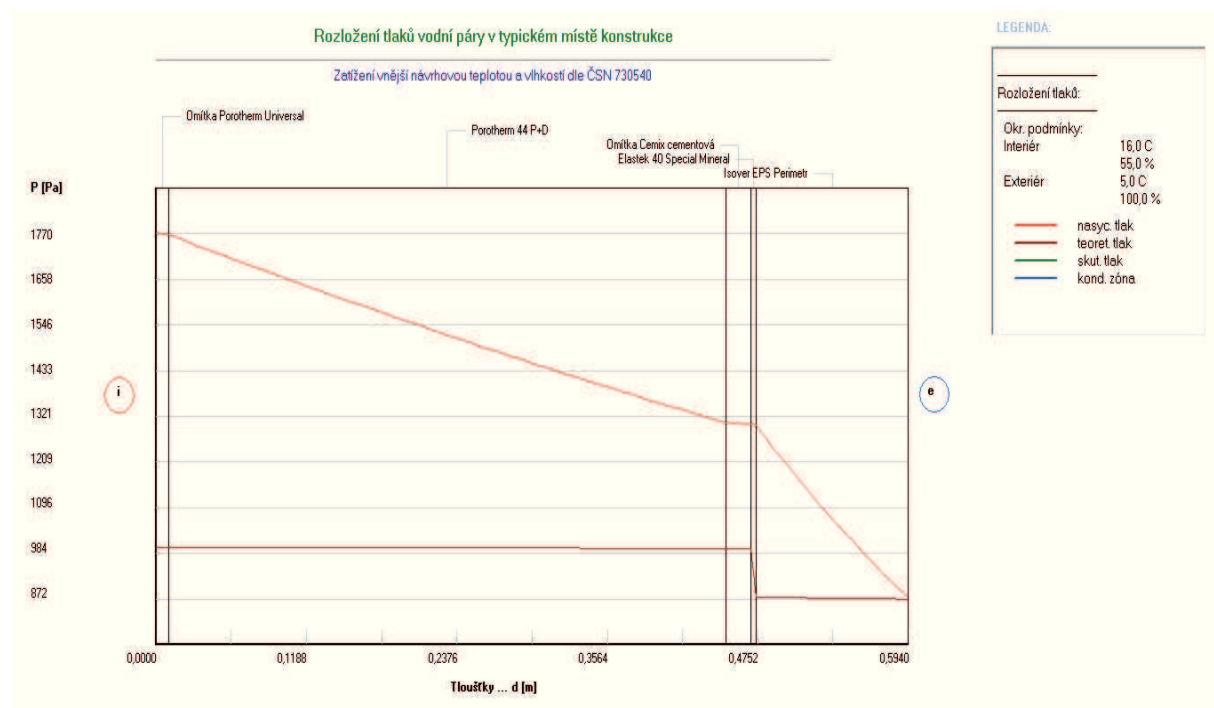
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



3.1.2 Obvodová stěna v 1. nadzemním podlaží a 2. nadzemním podlaží

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH $_i$:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 44 EKO + Profi	0,440	0,096	5,0
3	Omítka Porotherm TO	0,030	0,130	8,0
4	Omítka Porotherm Universal	0,005	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si, m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f, R_{si, m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,360 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ (materiál: Omítka Porotherm TO). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$
Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0946 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

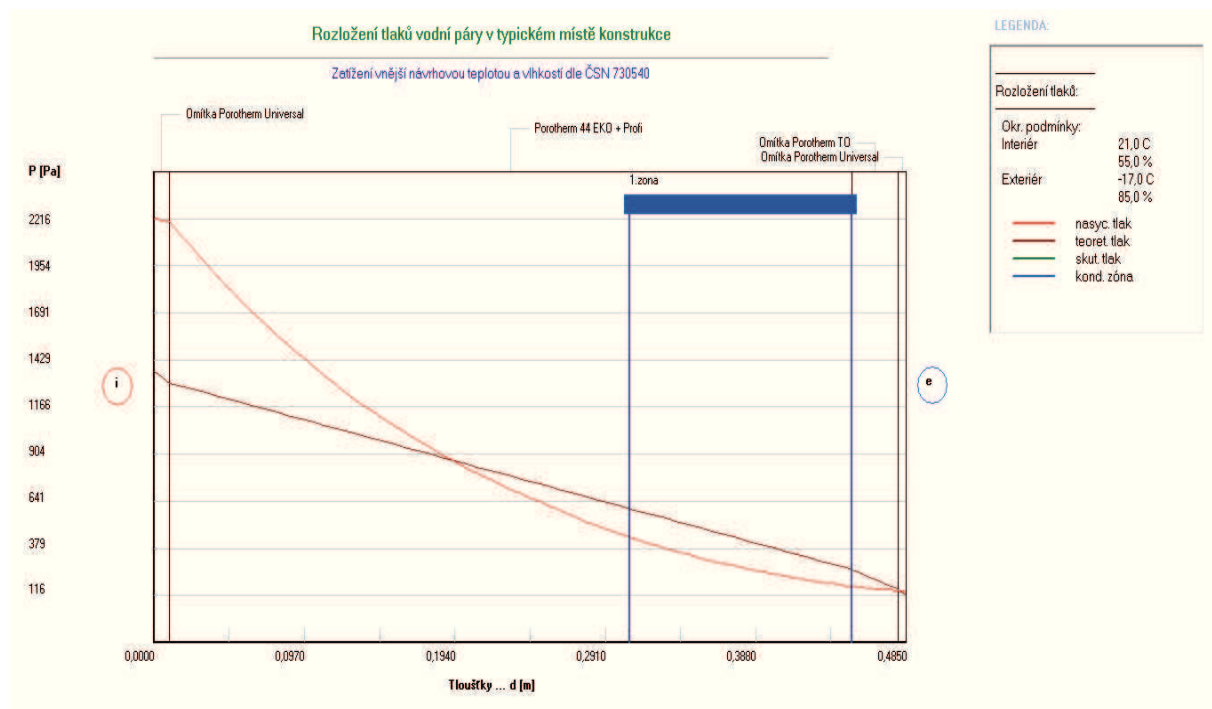
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 4,3308 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplota 2011, (c) 2011 Svoboda Software



3.1.3 Podlaha v 1. podzemním podlaží, přilehlá k zemině

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Lepidlo Cemix standart	0,004	0,220	1350,0
3	Betonová mazanina C 8/10	0,045	1,300	20,0
4	PE folie	0,0023	0,160	33000,0
5	Rockwool Steprock ND	0,040	0,037	3,0
6	Elastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	29000,0
7	Isover EPS Perimetr	0,100	0,034	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr + \Delta F = 0,349 + 0,000 = 0,349$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,943$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f, R_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

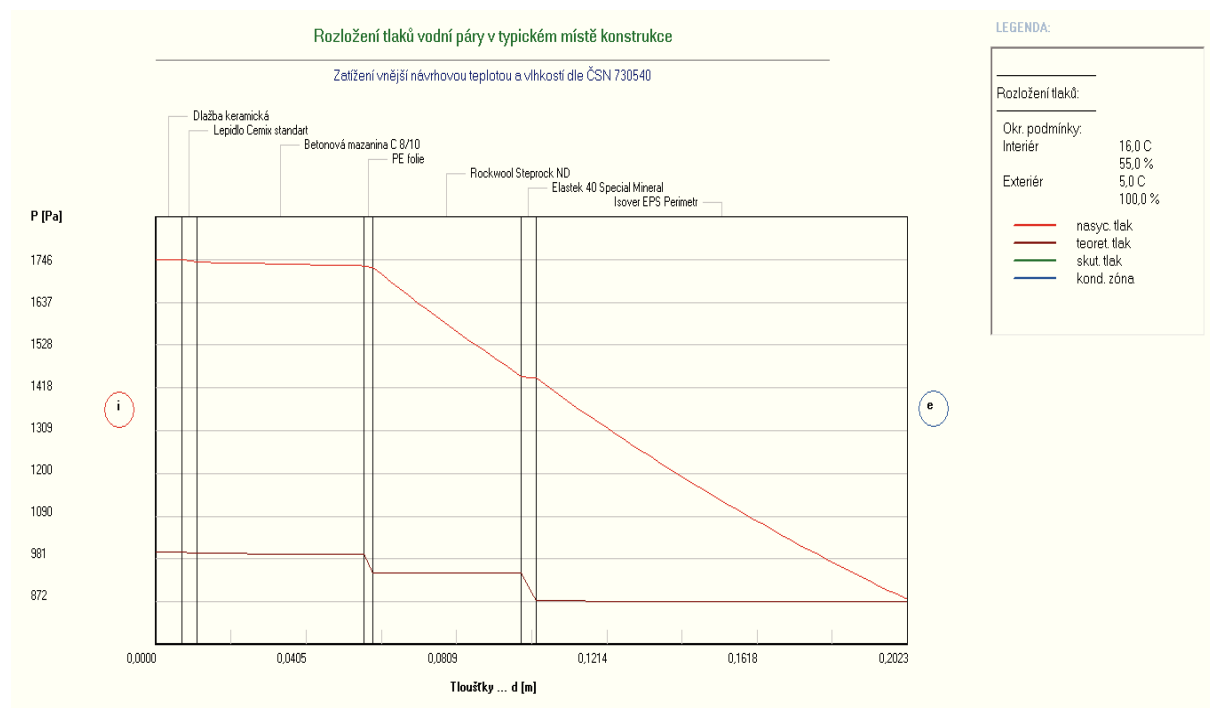
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 9,16 \text{ C}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN.



3.1.4 Podlaha v 1. nadzemním podlaží, přilehlá k zemině

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH $_i$:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,007	1,010	200,0
2	Lepidlo Cemix standart	0,004	0,220	1350,0
3	Betonová mazanina C 8/10	0,045	1,300	20,0
4	PE folie	0,0023	0,160	33000,0
5	Rockwool Steprock ND	0,060	0,037	3,0
6	Elastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	29000,0
7	Isover EPS Perimetr	0,100	0,034	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,349 + 0,000 = 0,349$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,949$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

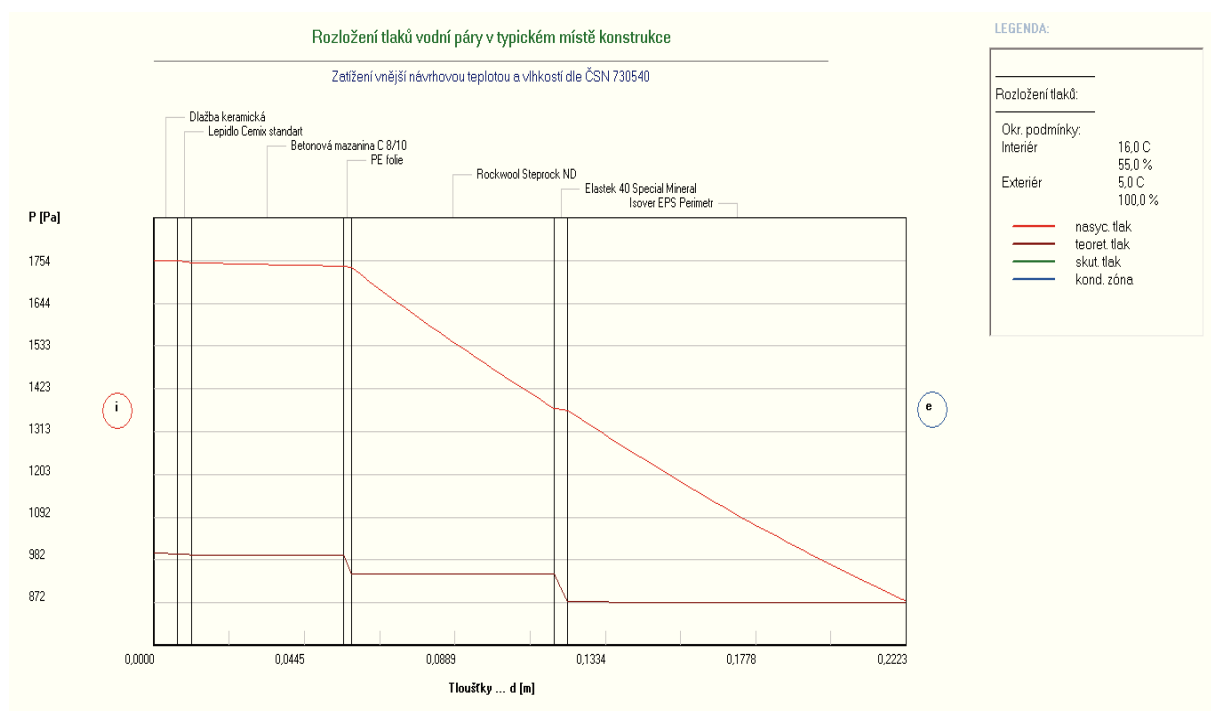
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 9,14 \text{ C}$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

**3.1.5 Podlaha v 1. nadzemním podlaží****Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	16,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,015	0,180	157,0
2	Kročejová izolace Mirelon	0,005	0,041	4000,0
3	Betonová mazanina C 8/10	0,040	1,300	20,0
4	PE folie	0,0023	0,160	33000,0
5	Rockwool Steprock ND	0,060	0,037	3,0

6	Betonová záливka C 20/25	0,060	1,300	20,0
7	Stropní vložky Miako	0,190	0,600	18,0
8	Omítka Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = -0,487 + 0,000 = -0,487$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,901$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

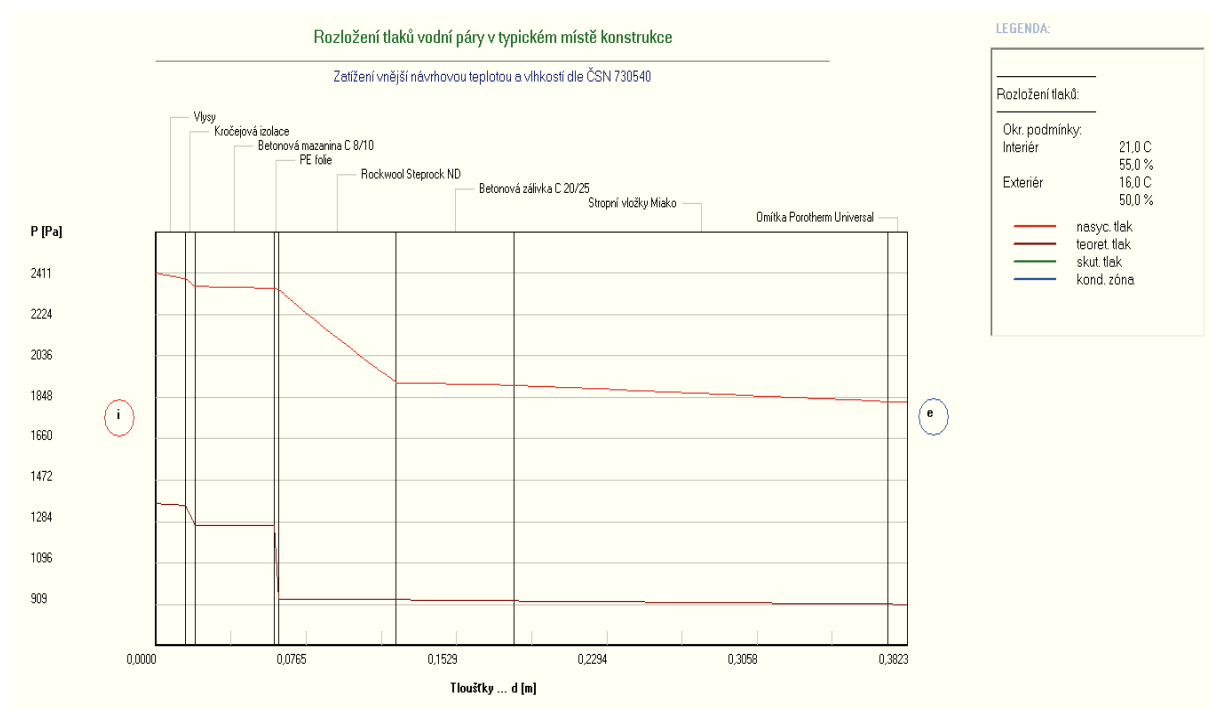
III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $\Delta T_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 3,87 \text{ C}$

$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplota 2011, (c) 2011 Svoboda Software



3.1.6 Podlaha ve 2. nadzemním podlaží

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	21,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,015	0,180	157,0
2	Kročejová izolace Mirelon	0,005	0,041	4000,0
3	Betonová mazanina C 8/10	0,040	1,300	20,0
4	PE folie	0,0023	0,160	33000,0
5	Rockwool Steprock ND	0,040	0,037	3,0
6	Betonová zálivka C 20/25	0,060	1,300	20,0
7	Stropní vložky Miako	0,190	0,600	18,0
8	Omítka Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu. Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje. V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

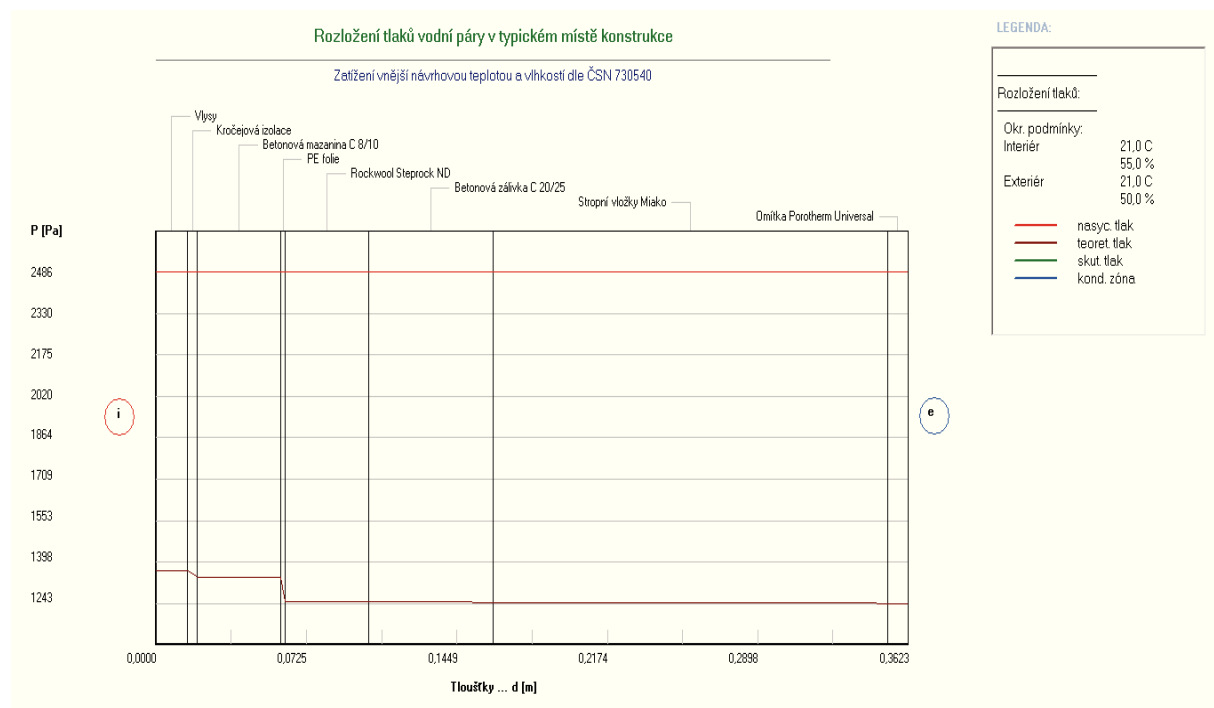
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



3.1.7 Střešní plášť nad vstupem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	15,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	16,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH $_i$:	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Elastek 40 Special Dekor	0,004	0,210	20000,0
2	Glastek 30 Sticker PLUS	0,003	0,210	29000,0
3	Isover EPS 200S	0,230	0,034	40,0
4	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	370000,0
5	Betonová zálivka C 20/25	0,060	1,300	20,0
6	Stropní vložky Miako	0,190	0,600	18,0
7	Omítka Porootherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,783 + 0,000 = 0,783$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,967$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:
 $0,108 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ (materiál: Glastek 30 Sticker PLUS). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0001 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

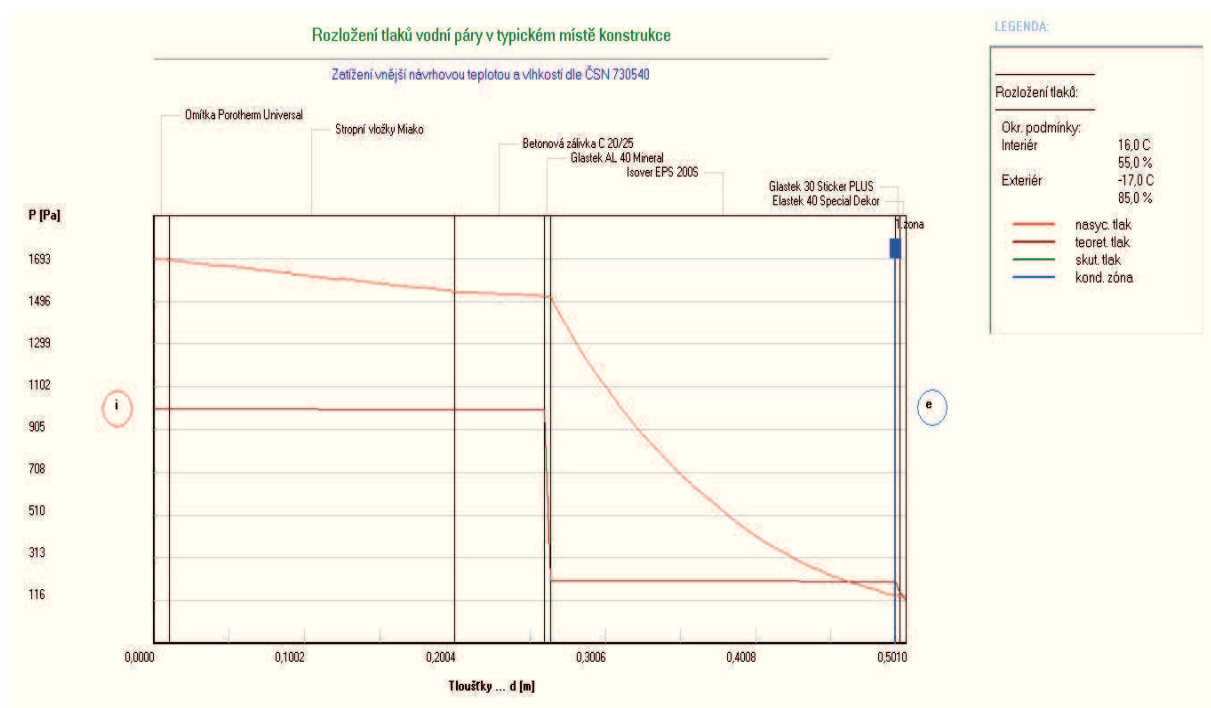
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0106 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software



3.1.8 Střešní plášť nad 2. nadzemním podlažím

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Elastek 40 Special Dekor	0,004	0,210	20000,0
2	Glastek 30 Sticker PLUS	0,003	0,210	29000,0
3	Isover EPS 200S	0,250	0,034	40,0
4	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,210	370000,0
5	Betonová zálivka C 20/25	0,060	1,300	20,0
6	Stropní vložky Miako	0,190	0,600	18,0
7	Omítka Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,804 + 0,000 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:
 $0,108 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ (materiál: Glastek 30 Sticker PLUS). Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

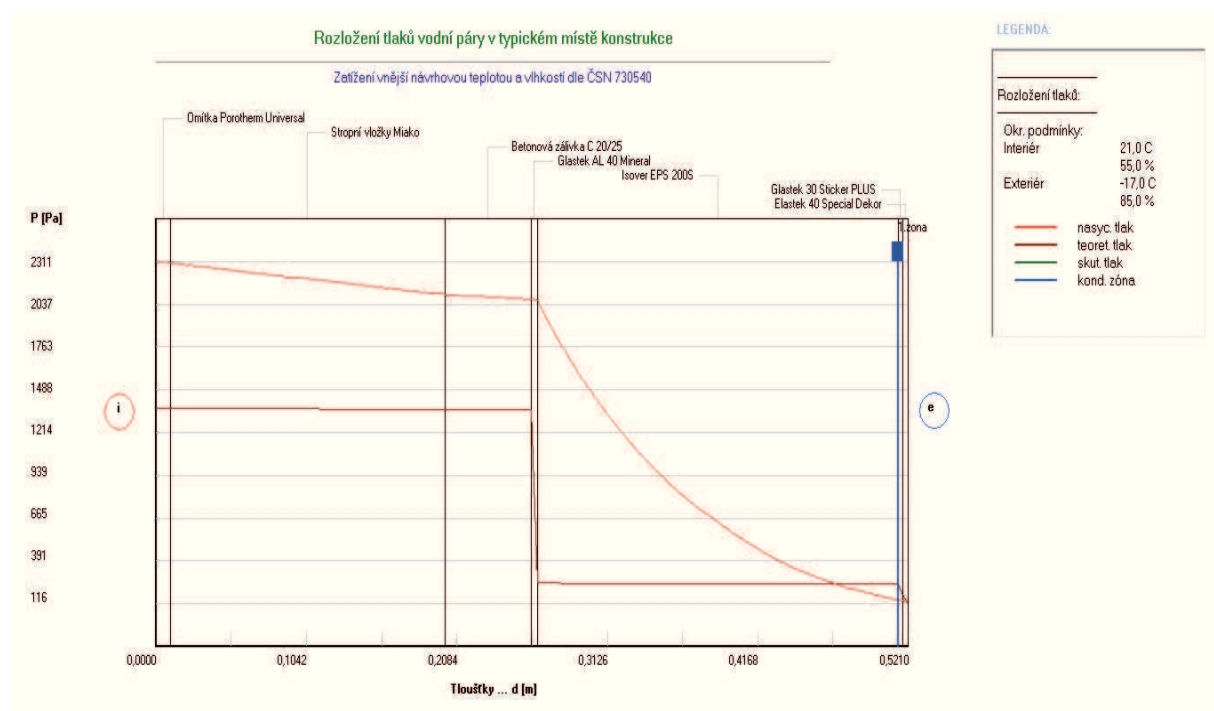
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0003 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0094 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



3.2 Energetický štítek obálky budovy

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Rodinný dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Třebíč, Jasanová 34, 674 01
Katastrální území a katastrální číslo	Vysočina, č. kat. 769738
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Zdeněk Záděra
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Zdeněk Záděra
Adresa	Litobratřice, Lopatová 1, 671 66
Telefon / e-mail	732 755 261 / zadera.z@seznam.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	940,0 m ³
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	595,4 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,63 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	21 °C
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	-17 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U_i [W . m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N [W . m ⁻² .K ⁻¹]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W.K ⁻¹]
Obvodová stěna	225,6	0,20	0,30 (0,20)	1,00	45,1
Obvodová stěna, přilehlá k zemině do 1m	37,6	0,21	0,45 (0,30)	0,66	5,2
Obvodová stěna, přilehlá k zemině od 1m do 2m	40,0	0,21	0,45 (0,30)	0,57	4,8
Obvodová stěna, přilehlá k zemině od 1m do 3m	38,0	0,21	0,45 (0,30)	0,49	3,9

Podlaha v 1.NP, přilehlá k zemině	8,9	0,21	0,45 (0,30)	0,66	1,2
Podlaha v 1.PP, přilehlá k zemině	83,3	0,23	0,45 (0,30)	0,49	9,4
Střecha nad vstupem	13,1	0,14	0,24 (0,16)	1,00	1,8
Střecha nad 2. nadzemním podlažím	100,1	0,13	0,24 (0,16)	1,00	13,0
Okna	24,7	1,10	1,50 (1,20)	1,15	31,2
Vchodové dveře	4,4	1,08	1,70 (1,20)	1,15	5,5
Posuvně zdvižné dveře	7,5	1,00	1,50 (1,20)	1,15	8,6
Tepelné mosty					0,15
Celkem					Σ 129,9

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540 - 2.

Stanovení prostupu tepla obálkou

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	$W.m^{-2}.K^{-1}$	0,22
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	$W.m^{-2}.K^{-1}$	0,36

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	⇐ 0,5
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	⇐ 0,57
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	⇐ 1,0
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	⇐ 1,5
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	⇐ 2,0
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	⇐ 2,5

Klasifikace: **třída B - úsporná**

Datum vystavení energetického štítku: 6.3.2014

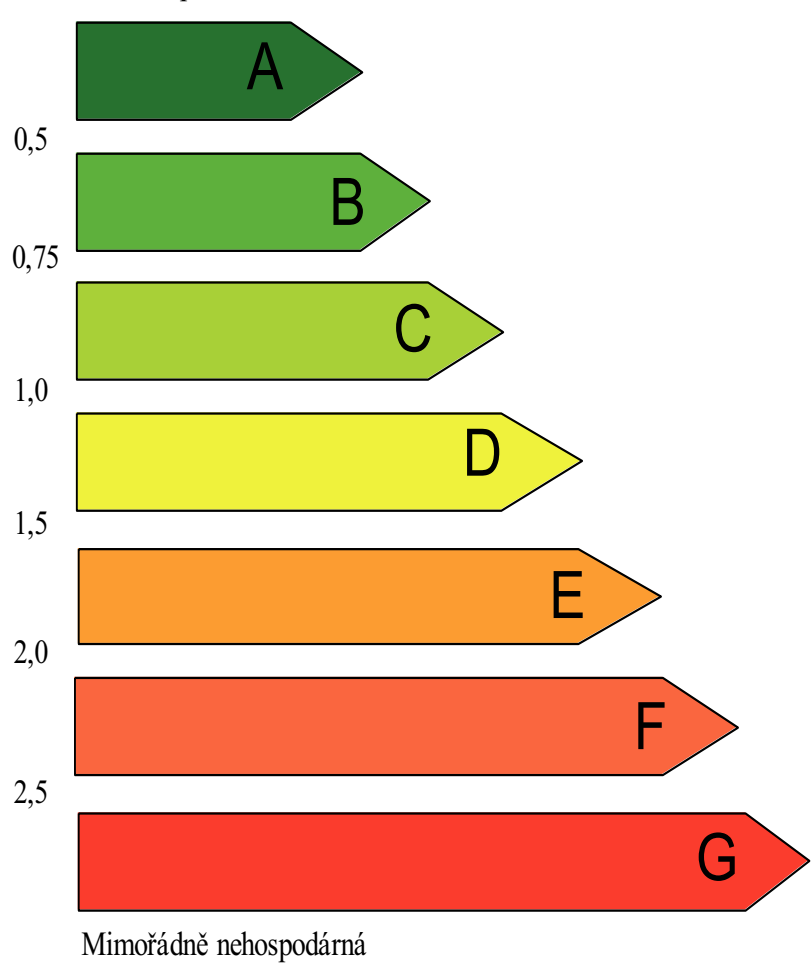
Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Miroslav Kasáček

Adresa zpracovatele: Jaroměřice nad Rokytnou, Komenského 34, 675 51

IČO: 472 46 263

Zpracoval: jméno, příjmení, titul, kvalifikace zpracovatele Podpis:

Tento protokol a energetický štítek odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY		
Typ budovy, místní označení Adresa budovy	Rodinný dům Třebíč, Jasanová 34, 674 01	Hodnocení obálky budovy
Celková podlahová plocha: 247,0 m ²	stávající	doporučení
<p>CI Velmi úsporná</p>  <p>Mimořádně ne hospodárná</p>	0,61	
KLASIFIKACE třída B - úsporná		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T/A$	0,22	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)	0,36	

Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,54	0,72	0,9
Platnost štítku do			6.3. 2024			
Vypracoval			Miroslav Kasáček			

4) Technologický postup realizace stropu nad 1. nadzemním podlažím

4.1 Obecné informace

Jedná se o novostavbu rodinného domu. Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící objekt. Svým dispozičním řešením uspokojí nároky na bydlení 3 - 4 členné rodiny. Dům je dvoupodlažní, částečně podsklepený. Půdorys je nepravidelného tvaru o rozměrech 12,82 x 10,13 m. Objekt je zastřešený plochou střechou.

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pásy jednostupňové z prostého betonu Cemix C 20/25.

Obvodové zdivo v 1. podzemním podlaží je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 44 P+D zděné na cementovou maltu Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa. Obvodové zdivo v 1. nadzemním podlaží a 2. nadzemním podlaží je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 44 EKO+ Profi zděné na maltu pro tenké spáry Porotherm Profi s pevností 10 MPa. Vnitřní nosné zdivo je navrženo z keramických tvárnic Porotherm 30 P+D a Porotherm 24 P+D zděné na cementovou maltu Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa. Příčky jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm 11,5 AKU zděné na vápenocementovou maltu Cemix zdicí malta 5 s pevností 5 MPa. Dělicí stěny jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm 8 P+D zděné na vápenocementovou maltu Cemix zdicí malta 5 s pevností 5 MPa.

Stropní konstrukce v objektu bude tvořena keramobetonovými nosníky POT, keramickými stropními vložkami Miako a monolitickou částí. Vrstva betonu nad horním povrchem stropních vložek bude třídy C 20/25 a bude vyztužena svařovanou sítí KARI 4/200 - 4/200 mm.

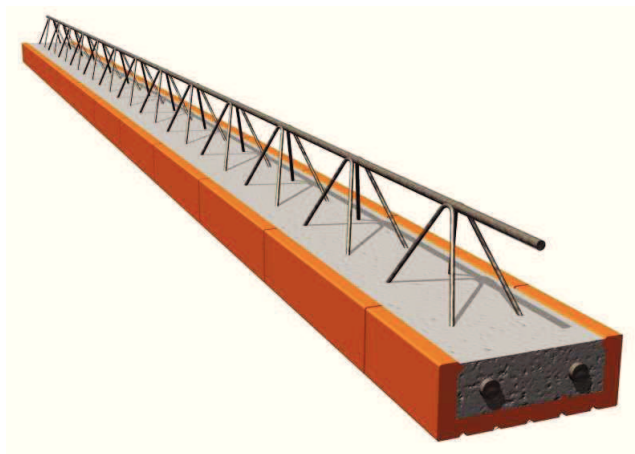
4.2 Materiál - doprava a skladování

4.2.1 Stropní nosníky POT

Na keramobetonové stropní nosníky je použit beton třídy C 25/30 a svařovaná prostorová výztuž BSt 500 M. Rozměry nosníků, které budou na výstavbu stropu použity, jsou 160 x 175 mm, délky 5 000 mm, 4 250 mm a 2 750 mm.

Stropní nosníky budou na stavbu dopravovány valníkem s hydraulickou rukou MAN 33.440. Při přepravě se budou stropních nosníků ukládat po celé své délce na ložnou plochu dopravního prostředku. Při manipulaci se budou stropní nosníky zavěšovat ve vzdálenosti max. 500 mm od jejich konců, v místě svaru příčné výztuže s horní výztuží. Stropní nosníky uložené nad sebou se budou podkládat ve vzdálenosti max. 500 mm od konců nosníků, dále po 500 mm dřevěnými proklady o rozměrech nejméně 40 x 20 mm. Proklady jednotlivých vrstev budou nad sebou, v místě svaru příčné výztuže s horní výztuží. Na staveništi se bude manipulovat se stropními nosníky pomocí autojeřábu AD 20, na podvozku MAN TGA 26.350 se závěsnými háky. [1]

Stropní nosníky se budou na staveništi ukládat na zpevněné plochy. Nosníky se budou na skládkách ukládat podle délek, do výšky max. 1,5 m. Stropní nosníky uložené nad sebou se budou podkládat ve vzdálenosti max. 500 mm od konců nosníků, dále po 500 mm dřevěnými proklady o rozměrech nejméně 40 x 20 mm. Proklady jednotlivých vrstev budou nad sebou, v místě svaru příčné výztuže s horní výztuží. V zimním období bude nutné stropní nosníky chránit proti povětrnostním vlivům, např. pomocí zakrytí plachtou. [1]



Obr. č. 1 Nosník POT [1]

Označení	Druh	Rozměr [mm]			Počet
		Šířka	Výška	Délka	
N1	POT 425/902	160	175	4 250	16
N2	POT 500/902	160	175	5 000	11
N3	POT 275/902	160	175	2 750	20

Tab. č. 1 Druhy a množství použitých stropních nosníků

4.2.2 Stropní vložky Miako

Na výstavbu stropu budou použity keramické stropní vložky Miako o pevnosti v tlaku P12. Rozměry stropní vložky pro osovou vzdálenost stropních nosníků 625 mm jsou 525 x 190 x 250 mm a doplňková stropní vložka 525 x 80 x 250 mm, pro osovou vzdálenost stropních nosníků 500 mm jsou rozměry stropní vložky 400 x 190 x 250 mm a doplňková stropní vložka 400 x 80 x 250 mm.

Stropní vložky budou na stavbu dopravovány valníkem s hydraulickou rukou MAN 33.440. Stropní vložky budou na stavbu dodávány zafóliované na vratných paletách rozměru 1 180 x 1 000 mm. Na staveništi se bude manipulovat s paletami pomocí autojeřábu AD 20 na podvozku MAN TGA 26.350 s paletovací vidlicí.

Palety se budou na staveništi ukládat na zpevněné plochy. Palety se budou ukládat podle rozměrů stropních vložek a budou se smět klást max. 2 palety na sebe. Palety s narušeným obalem se budou při nepřízní počasí chránit proti povětrnostním vlivům, např. pomocí zakrytí plachtou.



Obr. č. 2 Stropní vložka Miako [1]

Označení	Druh	Rozměr [mm]			Počet
		Šířka	Výška	Délka	
M1	MIAKO 19/62,5 PHT	525	190	250	375
M2	MIAKO 19/50 PHT	400	190	250	165
M3	MIAKO 8/62,5 PHT	525	80	250	25
M4	MIAKO 8/50 PHT	400	80	250	19

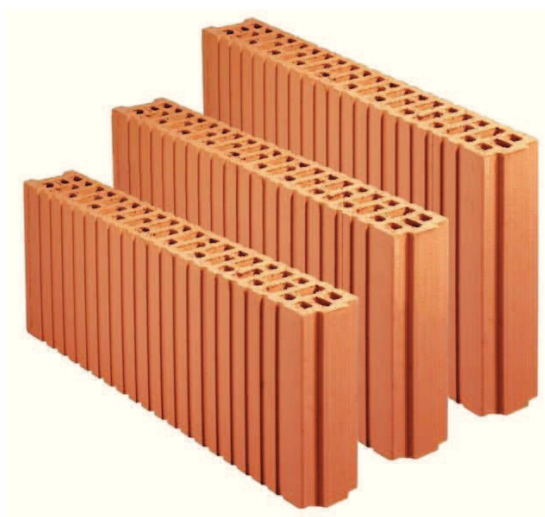
Tab. č. 2 Druhy a množství použitých stropních vložek Miako

4.2.3 Věncovka VT 8

Na obezdívku stropní konstrukce budou použity keramické věncovky VT 8 o pevnosti v tlaku P12. Rozměry věncovek jsou 497 x 80 x 238 mm.

Věncovky budou na stavbu dopravovány valníkem s hydraulickou rukou MAN 33.440. Věncovky budou na stavbu dodávány zafóliované na vratných paletách rozměru 1 180 x 1 000 mm. Na staveništi se bude manipulovat s paletami pomocí autojeřábu AD 20 na podvozku MAN TGA 26.350 s paletovací vidlicí.

Palety se budou na staveništi ukládat na zpevněné plochy. Budou se smět klást max. 2 palety na sebe. Palety s narušeným obalem se budou při nepřízní počasí chránit proti povětrnostním vlivům, např. pomocí zakrytí plachtou.



Obr. č. 3 Věncovka VT 8 [1]

Označení	Druh	Rozměr [mm]			Počet
		Šířka	Výška	Délka	
VT1	VT 8/23,8	80	238	497	85

Tab. č. 3 Množství použitých věncovek VT 8

4.2.4 Tepelná izolace

Pro omezení tepelných mostů obvodových stěnových konstrukcí v místě styku se stropní konstrukcí bude použita tepelná izolace Isover EPS Greywall tloušťky 120 mm, výšky 250 mm.

Tepelná izolace bude na stavbu dopravována v zafóliovaných balících pomocí krytého valníku Ford Transit. Dále bude přemístěna ručně na předem určité místo.

Při nevhodném skladování na přímém slunci mohou vzniknout pod fólií velmi vysoké teploty s možností poškození izolačních desek, z tohoto důvodu budou tepelně izolační desky skladovány na staveništi v krytém kontejneru. Skladovat se budou smět do max. výšky 2 m. [2]

Rozměr tepelně izolační desky je 1 000 x 500 mm, v jednom balíku jsou 4 ks tepelně izolační desky. Na stavbu bude zapotřebí 6 balíků.

4.2.5 Asfaltový pás

Aby se zamezilo pevnému spojení stropní desky s poslední vrstvou cihel, bude použit asfaltový pás Dehtochema A 330 H, tloušťky 0,7 mm. Bude položen na nosné zdivo, a to pouze pod budoucí ztužující věnec, ne pod tepelnou izolaci věnce. [1]

Asfaltový pás bude na stavbu dopravován pomocí krytého valníku Ford Transit v rolích, které budou ve svislé poloze. A dále budou přemístěny ručně na předem určité místo.

Role pásu se budou skladovat ve svislé poloze a budou se chránit před přímými povětrnostními vlivy, hlavně před slunečním zářením a jinými zdroji tepla, které by mohly způsobit jejich deformaci. Z tohoto důvodu budou role asfaltového pásu skladovány na staveništi v krytém kontejneru. [3]

Rozměr asfaltového pásu je 20 x 1 m. Na stavbu stropní konstrukce bude zapotřebí 1 role.

4.2.6 Betonářská výztuž

Vrstva betonu nad horním povrchem stropních vložek bude vyztužena svařovanou sítí KARI 4/200 - 4/200 mm, železobetonové věnce budou vyztuženy betonářskou výztuží 4x $\varnothing 10$ mm + třmínky $\varnothing 6$ mm á400 mm, betonářská výztuž schodišť bude určena dle statického výpočtu.

Betonářská výztuž bude na stavbu dopravována ve svazcích a rohožích valníkem s hydraulickou rukou MAN 33.440. Na staveništi se bude manipulovat se svazky a rohožemi pomocí autojeřábu AD 20 na podvozku MAN TGA 26.350 se závěsnými popruhy.

Betonářská výztuž bude skladována na zpevněném, odvodněném a zastřešeném místě, aby byla chráněna před povětrnostními vlivy. Drobná výztuž, jako třmínky a vázací drát budou skladovány v krytém kontejneru. Betonářská výztuž bude rozdělena na skládkách podle druhů. Výztuž nebude smět ležet přímo na zemi, pod svitky i rohože budou položeny podkladní trámký.

4.2.7 Betonová směs

Na betonování železobetonových věnců, monolitických doplňků i vrstvy betonu nad horním povrchem stropních vložek bude použita betonová směs třídy C 20/25. Vrstva betonu nad horním povrchem stropních vložek bude tloušťky 60 mm, celková tloušťka stropní konstrukce bude 250 mm.

Betonová směs bude na stavbu dopravována pomocí autodomíchávače Stetter AM 6 C, na podvozku MAN a autodomíchávače s čerpadlem FBP 21, na podvozku MAN, který bude betonovou směs rozvádět po staveništi.

Druh betonu	Množství betonu nad horním povrchem stropních vložek [m ³]	Množství betonu monolitických doplňků [m ³]	Množství betonu železobetonových věnců [m ³]	Celkem [m ³]
Beton C 20/25	5,35	0,52	4,58	10,45

Tab. č. 4 Množství betonové směsi

4.2.8 Cementová malta

Na zdění věncovek a k zajištění tepelné izolace bude použita cementová malta Cemix zdicí malta 10 s pevností 10 MPa.

Cementová malta bude na stavbu dopravována jako suchá maltová směs v pytlích pomocí krytého valníku Ford Transit. A dále bude přemístěna ručně na předem určité místo.

Suchá maltová směs se bude skladovat v suchu v originálních obalech a bude chráněna před poškozením, působením vody a vysoké relativní vlhkosti vzduchu. Z tohoto důvodu budou pytle se suchou maltovou směsí skladovány na staveništi v krytém kontejneru. [4]

Hmotnost jednoho pytle je 40 kg. Na stavbu stropní konstrukce bude zapotřebí 6 pytlů.

4.2.9 Bednění a podpěry stropu

Na bednění monolitických doplňků a k dočasné podpoře stropní konstrukce bude použito systémové bednění DOKA. Systémové bednění se bude skládat z dřevěných bednicích nosníků, bednicích desek a stropních podpěr.

Systémové bednění DOKA bude na stavbu dopravováno v koších valníkem s hydraulickou rukou MAN 33.440.

Koše se budou na staveništi ukládat na zpevněné plochy. Veškerý materiál bude přebírat stavbyvedoucí, který bude kontrolovat množství a stav systémového bednění.

4.3 Personální obsazení

Práce budou provádět proškolení pracovníci s ohledem na pracovní činnost. Za odvedenou práci, kvalitu práce a bezpečnost pracovníků bude ručit vedoucí čety.

4.3.1 Četa pro pokládku stropních nosníků a stropních vložek

1x vedoucí čety
2x zedník
1x pomocný dělník
1x jeřábník

4.3.2 Četa pro zdění věncového obvodu

2x zedník
1x pomocný dělník

4.3.3 Četa pro zřízení a rozebrání bednění a podpěrných konstrukcí

1x vedoucí čety
2x dělníci
1x pomocník

4.3.4 Četa pro armovací práce

1x vedoucí čety
2x vazač a svářeč
1x pomocný dělník

4.3.5 Četa pro betonování monolitických doplňků

1x vedoucí čety
2x betonáři
1x pomocný dělník
1x jeřábník

4.4 Stroje, mechanizace a nářadí

Stroje a zařízení:

- autojeřáb AD 20 na podvozku MAN TGA 26.350
- autodomíchávač Stetter AM 6 C na podvozku MAN (o objemu 6 m³)
- autodomíchávač s čerpadlem FBP 21 na podvozku MAN (o objemu 7 m³)
- ponorný vibrátor NTC
- vibrační lišta NTC QZ
- míchačka HECHT 2140
- motorová pila STIHL MS 211
- úhlová bruska Bosch GWS 24-230

Nářadí:

- 2x zednická lžíce
- zednické kladivo
- vodováha
- metr
- pákové kleště
- 2x lopata
- kolečko
- 4x kbelík
- vázací drát
- 2x čelní štípací kleště
- hřebíky
- zednická šňůra

4.5 Pracovní podmínky

Betonáž stropní konstrukce za silného deště nebo krupobití bude zakázána, z důvodu vyplavování cementových částic z povrchu betonu. Betonáž stropní konstrukce při teplotách pod -5 °C bude zakázána, betonáž při teplotách +5 °C až -5 °C bude dovolena při použití cementu minimálně o třídu vyšší nebo ohřívání záměsové vody nebo použití vhodných přísad, popř. kombinací těchto možností. Při betonáži stropní konstrukce o teplotách vyšších než +25 °C bude nutné konstrukci chránit před přímým slunečním svitem a dostatečně vlhčit,

do doby dosažení požadované pevnosti. Při viditelnosti pod 30 m nebo větru nad 10,7 m/s, bouře, či sněžení budou práce zakázány.

4.6 Převzetí pracoviště

Před započítím výstavby stropu nad 1. nadzemním podlažím bude kompletně dostavěné obvodové a vnitřní nosné zdivo, osazené nadokenní a nadedvevní překlady v 1. nadzemním podlaží. Bude provedena kontrola svislosti a rovinatosti nosných stěn a správnost s projektovou dokumentací. Pracoviště bude uklizené. Veškeré kontroly bude provádět stavbyvedoucí. Jestliže veškeré kontroly proběhnou úspěšně, bude proveden zápis o převzetí pracoviště do stavebního deníku.

4.7 Pracovní postup

4.7.1 Montáž stropních nosníků POT

Aby se zamezilo pevnému spojení stropní desky s poslední vrstvou cihel, bude nejprve položen asfaltový pás Dehtochema A 330 H na nosné zdivo, a to pouze pod budoucí ztužující věnec. Asfaltový pás nesmí být v kontaktu s tepelnou izolací a nebude se pokládat ani nad překlady v místě nad otvory. [1]

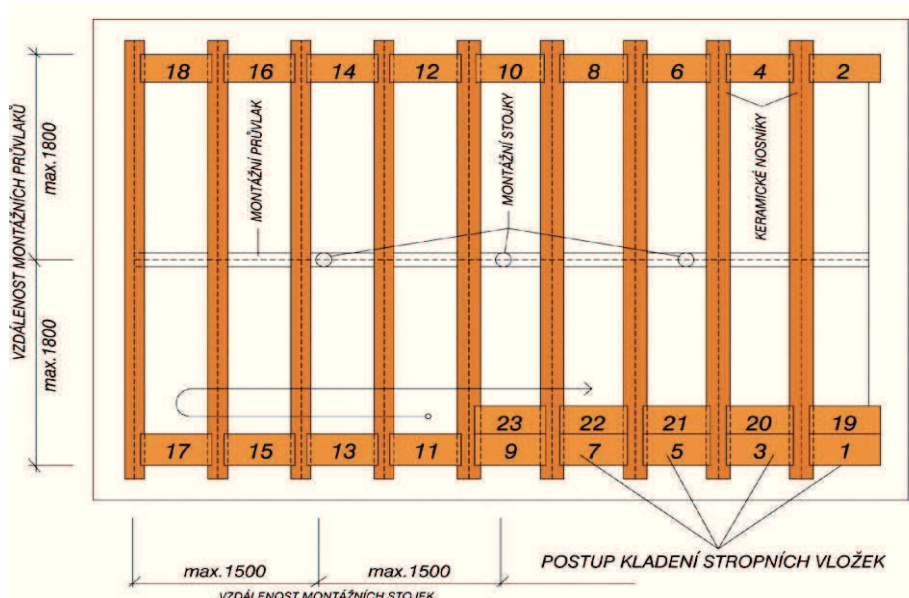
Na pás položený na zdivu z broušených cihel se stropní nosníky budou ukládat přímo, v místech s nebroušených cihel a v místech překladů se budou ukládat stropní nosníky do 10 mm tlustého lože z cementové zdicí malty Cemix 10. [1]

Stropní nosníky musí být před osazováním zkontrolovány, jestli není zdeformovaná příhradová výztuž nebo poničená keramobetonová část. Povrch příhradové výztuže musí být zbaven nečistot, nadměrné koze, lehké zrezivění povrchu bude přípustné.

Stropní nosníky se budou přepravovat k místu uložení pomocí autojeřábu AD 20 na podvozku MAN TGA 26.350 se závěsnými háky. Při manipulaci se budou stropní nosníky zavěšovat ve vzdálenosti max. 500 mm od jejich konců v místě svaru příčné výztuže s horní výztuží. Přepravovat se budou smět pouze po jednom kusu. [1]

Stropní nosníky se budou osazovat podle projektové dokumentace. Postup pokládky bude vždy od kraje místnosti, pouze u schodiště bude postup pokládky od kraje schodišťového prostoru. Délka uložení stropních nosníků musí být na každém konci nejméně 125 mm. [1]

Stropní nosníky musí být podepřené dočasnou podpěrnou konstrukcí, která bude tvořena dřevěnými bednicími nosníky a stropními podpěrami od firmy DOKA. Vzdálenost dřevěného bednicího nosníku od nosné zdi nebo vzdálenost mezi dřevěnými bednicími nosníky musí být max. 1 800 mm. Vzdálenost mezi stropními podpěrami, které budou opatřeny trojnožkou, musí být max. 1 500 mm. Budou-li se zhotovovat stropy ve více podlažích, musí stát stropní podpěry nad sebou. [1]



Obr. č. 4 Schéma montáže stropu [1]

U stropů, které budou mít světlé rozpětí delší, než 3 750 mm se doporučuje při montáži nastavit vzepětí stropních nosníků rovné $1/300$ rozpětí. Tato hodnota nadvýšení je uvažována uprostřed nosníků. [1]

4.7.2 Montáž stropních vložek Miako

Stropní vložky se budou pokládat podle projektové dokumentace. Budou se pokládat na sucho na předem osazené a dočasně podepřené stropní nosníky v řadách rovnoběžně s nosnou zdí postupně od jednoho konce nosníku ke druhému (viz Obr. č. 4 Schéma montáže stropu). U stropních vložek osazených na jednom konci na nosníku a na druhém konci

na nosném zdivu bude třeba, aby bylo uložení stropní vložky na nosném zdivu min. 25 mm. [1]

Stropní nosníky a vložky v montážním stavu, tj. před zalitím vrstvou betonu, nejsou dostatečně únosné. Na takovéto konstrukci nebude dovoleno skladovat stavební materiál a při manipulaci s dalším stavebním materiálem bude třeba pokládat prkna o min. tloušťce 24 mm na již osazené stropní vložky, aby zatížení působící na strop bylo rozloženo. Celkové plošné montážní zatížení stropu nesmí překročit $1,5 \text{ kN/m}^2$. Ploché doplňkové stropní vložky se nesmí během montážního stavu až do zalití vrstvou betonu nijak zatěžovat. [1]

Dutiny krajních stropních vložek nebude nutné uzavírat proti zatékání betonové směsi. [1]

4.7.3 Montáž věncovek a tepelné izolace

Ke vnějšímu líci obvodového zdiva bude nadezděna jedna vrstva věncovek. Se zděním věncovek se bude začínat vždy od rohů, mezi kterými bude natažena zednická šňůra, podle které se bude zdít další věncovky. Věncovky lze snadno rozdělit pomocí zednického kladiva na libovolně velké části. Věncovky se budou ukládat do 12 mm tlustého lože z cementové zdicí malty Cemix 10, ve vodorovném směru na sraz na pero a drážku, bez promaltování svislé styčné spáry.

Z vnitřní strany věncovky se bude přikládat pás tepelné izolace Isover EPS Greywall tloušťky 120 mm a výšce 250 mm, který bude u věncovky přidržen zdicí maltou Cemix 10 ve tvaru tzv. fabionu. Bude nutné zajistit, aby tepelná izolace nebyla v kontaktu s asfaltovým pásem. [1]

4.7.4 Ukládání betonářské výztuže

Před započítím ukládání betonářské výztuže bude nejprve zřízeno bednění v místech prostupů stropní konstrukcí a monolitických dodělávek. Bednění bude sestaveno z bednicích desek, které budou nesený dřevěnými bednicími nosníky, které budou podporovat stropní podpěry. Před osazením bednicích desek bude plocha přilehlá k vrstvě betonu očištěna a opatřena odbedňovacím nátěrem. Návaznost stropu a bednicích desek musí být dostatečně těsné, aby nedocházelo k úniku betonové směsi.

Veškeré vložky, které budou vymezovat prostupy ve stropní konstrukci, musí být pevně osazeny tak, aby nedošlo k jejich posunutí z předepsané polohy. Musí být dostatečně tuhé a pevné, aby nedošlo ke ztrátě tvaru během betonování.

Před ukládáním betonářské výztuže bude povrch výztuže zbaven nečistot, nadměrné koze i škodlivých látek, které by mohli mít negativní vliv na ocel, či beton. Lehké zrezivění povrchu bude přípustné.

Nejdříve se bude ukládat výztuž ztužujícího věnce, která bude nad nosným zdívkem. Výztuž bude provázaná s příhradovou výztuží stropních nosníků. Umístění výztuže se bude provádět dle projektové dokumentace. Na ztužující věnce bude použita betonářská výztuž B420B o rozměrech $4 \times \varnothing 10 \text{ mm} + \text{třmínky } \varnothing 6 \text{ mm } \acute{a} 400 \text{ mm}$. Pomocí distančních vložek bude zajištěno krytí betonářské výztuže, tj. min. 20 mm. Při stykování věnců budou použity rohové příložky, bude třeba dodržet délku přesahu stykovaných výztuží. Na svázání jednotlivých betonářských výztuží bude použit vázací drát.

Po uložení výztuže ztužujícího věnce se budou ukládat svařované sítě KARI 4/200 - 4/200 mm. Ty se budou ukládat nad horní povrch stropních vložek. Sítě se budou stykovat pomocí vázacího drátu, přesah sítí bude min. dvou ok. Sít' bude nutno zatáhnout min. 200 mm za líc zdiva, aby bylo možno provázat sítě s výztuží věnce. V případě, že konstrukční řešení nebude umožňovat dodržení oboustranného minimálního krytí 20 mm v místě křížení sítí, bude nutné použít příložky k napojování sítí. [1]

V případě, že stropní deska bude probíhat přes vnitřní podpory, bude nutné vložit i horní výztuž pro přenesení záporného momentu. Ta bude umístěna nad vnitřní podporou k hornímu povrchu monolitického doplňku, musí být dodrženo krytí min. 20 mm. Tato výztuž bude určena dle statického výpočtu. [1]

Betonářská výztuž schodišťových ramen bude svázána s příhradovou výztuží stropních nosníků, to bude umožněno díky třem stropním nosníkům a doplňkové stropní vložky. Tato výztuž bude určena dle statického výpočtu a bude se provádět dle projektové dokumentace. Krytí betonářské výztuže musí být min. 20 mm.

4.7.5 Betonování

S betonáží lze započít, až když budou uloženy stropní vložky po celé délce nosníků, vyzděn věncový obvod a opatřen tepelnou izolací, všechny prostupy a monolitické doplňky budou opatřeny bednicími dílci, budou pevně osazeny vložky vymezující prostupy stropu a bude uložena veškerá výztuž stropní konstrukce. Dále bude provedena kontrola těchto jednotlivých částí, kterou bude provádět stavbyvedoucí a bude provedeno převzetí betonářské výztuže investorem. Při kontrole betonářské výztuže se bude kontrolovat shodnost s projektovou dokumentací, dodržení krytí výztuže, kotevní délky a délka stykování výztuží, pevnost stykovaných spojů. Jestliže bude vše v pořádku, bude proveden zápis do stavebního deníku.

Povrch stropu bude zbaven všech nečistot a bude navlhčen, po té bude možné začít s betonáží vrstvy betonu nad stropními nosníky mezi stropními vložkami, tím budou vytvořeny žebra. Současně se žebry se budou betonovat ztužující věnce nad nosnými zdmi a betonová vrstva nad stropními vložkami tloušťky 60 mm. U stropních nosníků se vzepětím bude třeba kontrolovat tloušťku betonu nad stropními vložkami pomocí tzv. kříže, aby byla dodržena konstantní tloušťka stropní konstrukce 250 mm. Pracnost stropu bude umožňovat betonáž celé stropní konstrukce najednou, v případě poruchy nebo nečekaných zásahů bude moct pracovní spáru provést pouze v místech mezi stropními nosníky uprostřed stropních vložek. [1]

Betonáž bude začínat od rohu nad kuchyní a dále se bude pokračovat s betonáží v pruzích, které mají směr stropních nosníků. Nakonec bude vybetonován strop nad verandou.

Bude se betonovat betonovou směsí třídy C 20/25 měkké konzistence. Během ukládání a zhutňování se bude čerstvý beton chránit před nadměrným slunečním svitem, deštěm, sněhem, silným větrem a mrazem. Betonování na zmrzlém podkladu nebude dovoleno, v době betonování musí být teplota povrchu pracovní spáry vyšší než 0 °C. Zhutňování se bude provádět ponorným vibrátorem NTC a následně se bude uhlazovat povrch betonu vibrační lištou NTC QZ. Bude třeba se vyhnout nadměrnému zhutňování, které by mělo negativní vliv na beton. Beton se bude ukládat co možno nejblíže k jeho konečné poloze a to z výšky 0,5 - 1 m.

Po zhotovení stropu bude nutno udržovat beton ve vlhkém stavu až do zatvrdnutí. Čerstvý beton se bude chránit před škodlivými vlivy počasí, zmrznutím, před škodlivými otřesy, nárazy nebo před poškozením. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 °C, dokud pevnost v tlaku povrchu betonu nedosáhne minimálně 5 MPa.

4.7.6 Odbedňování

S odbedňováním prostupů stropní konstrukce a monolitických doplňků bude moct začít po třech dnech od dokončení betonování.

Dočasné podpory stropních nosníků se budou moct odstranit až po dosažení požadované pevnosti betonu stropu nad posledním podlažím, tj. 80% konečné pevnosti betonu v tlaku. S odstraňováním dočasné podpěrné konstrukce se bude začínat vždy od horního podlaží ke spodnímu.

4.8 Jakost a kontrola kvality

Od zahájení prací na stropní konstrukci bude provádět stavbyvedoucí kontroly, při kterých bude zjišťovat dodržování předepsaných postupů, dodržování platných norem a shodnost s projektovou dokumentací u jednotlivých prací na stropní konstrukci. Veškeré provedené kontroly budou zapsány do stavebního deníku. Jestliže budou zjištěny vady nebo nedodělky, bude proveden zápis do stavebního deníku a provedena následná oprava.

Po provedení betonářských prací a následném odbednění stropní konstrukce po dosažení požadované pevnosti betonu bude provedena vizuální kontrola celé stropní konstrukce, jestli nedošlo k nadměrnému popraskání betonu, vytvoření kavernu nebo nadměrnému průhybu stropní konstrukce. Bude provedena kontrola rovinnosti pomocí 2 m latě, max. přípustná odchylka bude 5 mm.

Jakost je dána normou ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb.

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví

Každý pracovník bude seznámen s bezpečností a ochrany zdraví při práci, bude vybaven osobními ochrannými pomůckami:

- bezpečností obuv s ocelovou špičkou a podrážkou
- helma
- rukavice
- reflexní vesta
- ochranné brýle

Je nutné se řídit:

- Zákonem č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

- Nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

4.10 Ochrana životního prostředí

Užívání stavby nebude zhoršeno a ovlivněno dosavadní stav životního prostředí v dané lokalitě. Stavební odpad, který bude vznikat při provádění stavby, bude odvážen dodavatelskou firmou na řízené skládky. Při stavbě nebudou vznikat zdraví nebezpečné odpady.

5) Časový harmonogram stropní konstrukce nad 1. nadzemním podlažím

Časový harmonogram byl vytvořen v programu Microsoft Project 2007 na základě směrné pracovní doby provádění dle normohodin katalogu Porotherm a počtu pracovníků. Je uvažována osmihodinová pracovní směna.

Časový harmonogram viz příloha č. 1 - Harmonogram stropní konstrukce Porotherm

6) Položkový rozpočet pro stropní konstrukci nad 1. nadzemním podlažím

Ke stanovení orientační ceny stropní konstrukce nad 1. nadzemním podlažím byl použit program KROSPplus.

Položkový rozpočet viz příloha č. 2 - Rozpočet stropu nad 1. nadzemním podlažím

7) Závěr

Rodinný dům je navržen s vysokým standardem na bydlení a s nízkými náklady na užívání stavby. A aby byly splněny požadavky ČSN 73 0540 - 2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

Na obvodové stěny byly použity broušené cihly Porotherm 44 EKO+ Profi pro tenké spáry a tepelně izolační omítka Porotherm, střešní plášť byl navržen ve skladbě od firmy DEKTRADE, na výplně otvorů byly navrženy plastové profily s izolačními trojskly.

Díky použití těchto materiálů byl rodinný dům dle výstupů z programu Teplo 2011 a výpočtů zařazen do klasifikační třídy B - úsporná. Výpočtové hodnoty se mohou od reálných hodnot lišit, může to být způsobeno nedbalým provedením na stavbě.

Poděkování

Panu doc. Ing. Jaroslavu Solařovi, Ph.D., vedoucí bakalářské práce, za odborné vedení bakalářské práce a za poskytnutí užitečných rad a informací.

Panu Mgr. Zdeňku Navrátilovi, oblastní manažer Wienerberger, pro okres Znojmo, za poskytnutí informací a užitečných odkazů.

8) Seznam použité literatury

Odborná literatura:

- Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., Navrhujeme nízkoenergetický a pasivní dům, firemní podklad Wienerberger, České Budějovice, 2011.
- Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., Podklad pro navrhování, firemní podklad Wienerberger, České Budějovice, 13. vydání, 2011.

On-line zdroje na webu:

- [1] Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., [online], [cit. 2014-3-21].
Dostupné z <<http://www.wienerberger.cz/>>.
- [2] Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., [online], [cit. 2014-3-28].
Dostupné z <<http://www.isover.cz/>>.
- [3] DEHTOCHEMA BITUMAT, s.r.o., [online], [cit. 2014-4-2].
Dostupné z <<http://www.dehtochema.cz/>>.
- [4] LB CEMIX, s.r.o., [online], [cit. 2014-4-2].
Dostupné z <<http://www.cemix.cz/>>.

Předpisy a normy:

- ČSN 73 0540 - 2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.
- Zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších předpisů.
- ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části
- Zákonem č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb.

9) Seznam příloh

- Příloha č. 1 - Harmonogram stropní konstrukce Porotherm
- Příloha č. 2 - Rozpočet stropu nad 1. nadzemním podlažím